

Docket No.: A2617.0025
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Kota Araki, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: Concurrently Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: PLASMA DISPLAY PANEL

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-214933	July 24, 2002

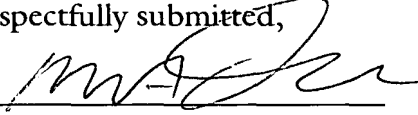
Application No.: Not Yet Assigned

Docket No.: A2617.0025

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: July 23, 2003

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

1177 Avenue of the Americas

41st Floor

New York, New York 10036-2714

(212) 835-1400

Attorney for Applicant

A422
CS

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-214933

[ST.10/C]:

[JP2002-214933]

出 願 人

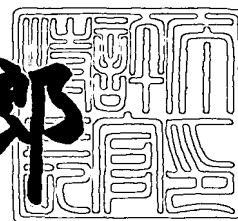
Applicant(s):

日本電気株式会社

2003年 6月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3048606

【書類名】	特許願	
【整理番号】	76210331	
【あて先】	特許庁長官殿	
【国際特許分類】	H01J 11/02	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号	日
	本電気株式会社内	
【氏名】	荒木 公太	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号	日
	本電気株式会社内	
【氏名】	沖川 昌史	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号	日
	本電気株式会社内	
【氏名】	中村 修士	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号	日
	本電気株式会社内	
【氏名】	田中 義人	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号	日
	本電気株式会社内	
【氏名】	吉岡 俊博	
【特許出願人】		
【識別番号】	000004237	
【氏名又は名称】	日本電気株式会社	
【代理人】		
【識別番号】	100082935	

【弁理士】

【氏名又は名称】 京本 直樹

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100082924

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 修一

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100085268

【弁理士】

【氏名又は名称】 河合 信明

【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008279

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9115699

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 行方向に対して平行に延びる複数の第 1 の電極と、この第 1 の電極に対して平行に配置される第 2 の電極と、表示領域を列方向に区画する隔壁を有するマトリクス方式のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記第 1 の電極または第 2 の電極の少なくとも一方は、隣接する電極との間に放電ギャップを形成する第 1 部分と、前記第 1 部分に隣接し放電ギャップと反対側に形成された第 2 部分とからなり、前記第 1 部分は行方向に放電ギャップを形成する直線形状を有し、前記第 2 部分は前記第 1 部分上に位置する第 3 部分と、前記第 1 部分と平行であり前記表示領域を行方向に区画する線分上に位置する第 4 部分とが接続された形状を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 前記第 3 部分と前記第 4 部分は直線状に結ばれていることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 前記第 3 部分と前記第 4 部分は曲線を含む線で結ばれていることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】 前記第 2 部分は前記単位表示領域を行方向に区画する線分の中心を通る直線上の 1 点から放射状に広がる形状を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】 前記第 1 部分と前記第 2 部分とは前記単位表示領域を行方向に区画する線分の中心を通る直線上において結合していることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】 前記第 1 部分と前記第 2 部分とは前記表示領域内で分離して配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】 前記第 1 部分と前記第 2 部分との最短乖離距離が前記放電ギャップ幅の 2 倍以下であることを特徴とする請求項 6 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 8】 前記第 2 部分は前記単位表示領域を行方向に区画する線分の

中心を通る直線と平行に列方向に延伸する部位を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 9】 前記第 1 部分の行方向の幅が前記放電ギャップ幅の 2 倍以上であることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 10】 前記第 1 部分の列方向の幅が前記放電ギャップ幅の 0.5 倍以上 3 倍以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 11】 前記第 1 の電極及び第 2 の電極は放電を行うための主放電電極と行方向のライン抵抗値を低減するためのバス電極とから構成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 12】 前記主放電電極は可視光透過率の高い透明電極から構成されることを特徴とする請求項 11 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 13】 前記主放電電極は可視光透過率の高い透明電極及び金属細線から構成されることを特徴とする請求項 11 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 14】 前記第 1 の電極及び第 2 の電極の少なくとも一方は金属細線から構成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 15】 前記主放電電極の少なくとも一部は前記表示領域内において前記バス電極とは接しないことを特徴とする請求項 11 から請求項 14 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 16】 行方向に対して平行に延びる複数の第 1 の電極と、この第 1 の電極に平行して配置される第 2 の電極と、表示領域を列方向及び行方向に区画する隔壁を有するマトリクス方式のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記表示領域と行方向に延びる前記隔壁との境界部を含まないように前記第 1 の電極及び第 2 の電極を配置することを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 17】 前記第 1 の電極及び第 2 の電極は放電を行うための主放電

電極とライン抵抗値を下げるためのバス電極からなり、前記バス電極は前記表示領域の放電空間内に露出しないように前記表示領域を行方向に区画する隔壁上に配置されることを特徴とする請求項 1 6 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 8】 表示領域を行方向に区画する隔壁を有し、前記表示領域と行方向に延びる前記隔壁との境界部を含まないように第 1 の電極及び第 2 の電極を配置することを特徴とする請求項 1 から請求項 1 5 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 9】 前記第 1 の電極及び第 2 の電極は放電を行うための主放電電極とライン抵抗値を下げるためのバス電極からなり、前記バス電極は前記表示領域の放電空間内に露出しないように前記表示領域を行方向に区画する隔壁上に配置されることを特徴とする請求項 1 8 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はプラズマディスプレイパネルに関し、特に A C 型のマトリクス表示を行うプラズマディスプレイパネルに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

プラズマディスプレイパネルには構造上の分類により、電極が放電ガスに露出している D C 型と、電極が誘電体に覆われており、放電ガスには直接露出していない A C 型がある。更に A C 型には、上記誘電体の電荷蓄積作用によるメモリ機能を利用するメモリ動作型と、これを利用しないリフレッシュ動作型がある。

【0 0 0 3】

一般的な A C 型プラズマディスプレイパネル及びそのメモリ動作型の駆動方法について、添付の図を参照して説明する。図 1 0 は従来の技術によるプラズマディスプレイパネルを示す分解斜視図である。

【0 0 0 4】

プラズマディスプレイパネルには、前面及び背面の 2 つの絶縁基板 1 a 及び 1 b が設けられている。

【 0 0 0 5 】

絶縁基板 1 a 上には、所定の間隔を隔てて走査電極 9 及び維持電極 1 0 が平行に対を成して配置される。走査電極 9 及び維持電極 1 0 は電気伝導性を確保するためのバス電極 3 と放電を行うための主放電電極 2 からなる。

【 0 0 0 6 】

図 1 0 に示した従来の技術によるプラズマディスプレイパネルにおいては、主放電電極 2 として透過率を低下させないために I T O や $S n O_2$ からなる透明電極が用いられている。

【 0 0 0 7 】

走査電極 9 及び維持電極 1 0 は誘電体層 4 a に覆われ、この誘電体層 4 a を放電から保護するために、酸化マグネシウム等からなる保護膜 5 が誘電体層 4 a 上に形成されている。

【 0 0 0 8 】

絶縁基板 1 b 上には、走査電極 9 及び維持電極 1 0 と直交するように、データ電極 6 が配置される。

【 0 0 0 9 】

データ電極 6 は誘電体層 4 b に覆われ、誘電体層 4 b 上には、放電空間を確保すると共にセルを区切るための隔壁 7 が形成される。

【 0 0 1 0 】

隔壁 7 が形成されていない誘電体層 4 b 上及び隔壁 7 の側面には、放電により発生する紫外線を可視光に変換するための蛍光体 8 が塗布される。この蛍光体 8 をセル毎に、例えば光の 3 原色である赤緑青 (R G B) に塗り分ければ、カラー表示を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

絶縁基板 1 a 及び 1 b に挟まれ隔壁 7 によって区切られた空間には、ヘリウム、ネオン及びキセノン等又はこれらの混合ガスからなる放電ガスが封入される。

【 0 0 1 2 】

図 1 0 に示したプラズマディスプレイを表示面側から見た平面図を図 9 (a) に示す。

【 0 0 1 3 】

走査電極（S）9と維持電極（C）10は行方向に平行に対を成して配置される。走査電極9と維持電極10によって作られる間隙を放電ギャップと呼び、走査電極9と維持電極10の間で面放電が発生する。

【 0 0 1 4 】

次に、選択された表示セルの放電動作について説明する。

【 0 0 1 5 】

各表示セルの走査電極9とデータ電極6との間に放電しきい値を越えるパルス電圧を印加して放電を開始させると、このパルス電圧の極性に対応して正負の電荷が両側の誘電体層4a及び4bの表面に吸引されて電荷の堆積を生じる。

【 0 0 1 6 】

この電荷の堆積に起因する等価的な内部電圧、即ち、壁電圧は、上記パルス電圧と逆極性となるために、放電の成長とともにセル内部の実効電圧が低下し、上記パルス電圧が一定値を保持していても、放電を維持することができず遂には停止する。

【 0 0 1 7 】

走査電極9とデータ電極6の間で放電が発生する時に、走査電極9と維持電極10の間に一定レベル以上の電圧を印加しておくと、この放電をトリガとして、走査電極9と維持電極10の間でも放電が発生し、走査電極9とデータ電極6との間の放電と同様に、このとき印加している電圧をうち消すように誘電体層4aに電荷の堆積が生じる。

【 0 0 1 8 】

次に、走査電極9と維持電極10の間に、壁電圧と同極性のパルス電圧である維持放電パルスを印加すると、壁電圧の分が実効電圧として重畳されるため、維持放電パルスの電圧振幅が低くても、放電しきい値を越えて放電することができる。従って、維持放電パルスを走査電極9と維持電極10の間に交互に印加し続けることによって、放電を維持することが可能となる。この機能がメモリ機能である。

【 0 0 1 9 】

次に、従来の技術によるメモリ動作型AC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法について図11を参照して説明する。図11は従来の技術によるプラズマディスプレイパネルの駆動方法における各電極に印加される電圧波形を示す図である。

【0020】

図中においてS_iはi番目に走査される走査電極9に、Cは維持電極10に、Dはデータ電極6にそれぞれ印加する波形を表している。

【0021】

図11に示すように、基本的な駆動の一周期は、セルの状態を初期化し、放電を発生しやすくするための期間である初期化期間、表示するセルを選択する期間である走査期間、走査期間で選択したセルを発光させる期間である維持期間に分離されている。

【0022】

まず、初期化期間では、全ての走査電極(S)9に消去パルス印加し、消去放電を発生させ、それ以前に維持放電パルスにより堆積した壁電荷を消去する。

【0023】

ここで言う消去とは、壁電荷を全て無くすることとは限らず、続く予備放電、書込放電や維持放電を円滑に行うべく壁電荷量を調整することを含む。

【0024】

次いで、全ての走査電極(S)9に予備放電パルス印加し、全表示セルを強制的に放電発光させ、更に、全ての走査電極(S)9に予備放電消去パルス印加して、消去放電を発生させ、予備放電パルスにより堆積した壁電荷を消去する。

【0025】

ここで言う消去とは、壁電荷を全て無くすることとは限らず、続く書込放電や維持放電を円滑に行うべく壁電荷量を調整することを含む。これら予備放電及び予備放電消去により、後続する書込み放電が容易になる。

【0026】

図11に示した予備放電パルス、予備放電消去パルスは時間経過とともに徐々に

電圧が上昇していく鋸歯状波であり、この波形による放電は放電ギャップ近傍でしか広がらないような弱い放電になる。

【 0 0 2 7 】

予備放電、予備放電消去放電は映像に無関係に発生するため、これら放電による発光は背景輝度として観測されることになり、その値が大きい場合にはコントラストが悪化し、画質が劣化することになる。

【 0 0 2 8 】

選択のための放電を行う走査期間では、各走査電極（S_i）にタイミングをずらしつつ走査パルスを順次に印加し、走査パルスを印加したタイミングに合わせて、データ電極 6 に表示データに応じてデータパルスを印加する。

【 0 0 2 9 】

走査パルス印加時にデータパルスが印加されたセルでは、走査電極（S）9 とデータ電極（D）の間で放電が発生し、この放電に誘発されて走査電極（S）9 と維持電極（C）10 との間でも放電が発生する。

【 0 0 3 0 】

これら一連の動作を書込み放電と呼ぶ。書込み放電が発生すると走査電極（S）9 上の誘電体層 4 a には正電荷が、維持電極（C）10 上の誘電体層 4 a には負電荷が、データ電極（D）6 上の誘電体層 4 b には負電荷が蓄積される。

【 0 0 3 1 】

維持期間では、走査期間において書込み放電が発生し、誘電体層 4 a に蓄えられた電荷による電圧が維持電圧に重畳された場合には、走査電極（S_i）9 と維持電極（C）10 との間で面放電が発生する。

【 0 0 3 2 】

走査期間で書込み放電が発生せず、誘電体層 4 a に壁電荷が形成されていない場合には、面放電が発生する開始電圧を超えないような電圧に維持電圧は設定されている。従って、走査期間において選択したセルのみで表示のための維持放電が発生する。

【 0 0 3 3 】

第 1 回目の維持放電が発生すると、走査電極（S）9 上の誘電体層 4 a には負

電荷が蓄積され、維持電極（C）10上の誘電体層4aには正電荷が蓄積される。

【0034】

第2番目の維持パルスは、第1回目の維持パルスとは走査電極（Si）9と維持電極（C）10に印加される電圧の極性が逆転しているため、誘電体層4aに蓄えられた電荷による電圧が重畳されて、第2回目の放電が発生する。以降同様に維持放電が持続される。

【0035】

第1回目の維持パルスで面放電が発生しなかった場合には、以降の維持パルスにおいても放電は発生しない。

【0036】

以上説明してきた、初期化期間と走査期間、及び維持期間の3つの期間を合わせてサブフィールドと呼び、複数のサブフィールドのそれぞれのオン／オフによって映像を表現する。

【0037】

以上説明した駆動方法においては、プラズマディスプレイパネルの輝度は維持パルス1回当たりの発光輝度と維持発光回数との積によって表され、この時消費される電力は維持パルスの電圧とその時に流れる電流量との積で表される。

【0038】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の技術によるプラズマディスプレイパネルにおいては、消費電力が大きく、例えば維持放電のために用いられる電力だけでも42型のプラズマディスプレイパネルでは約150から200W程度もあった。そのため、消費電力を下げるために電流を減らすことが望まれている。

【0039】

しかし、主放電電極2が図9（a）に示されるような形状である場合、発光輝度の割には消費される電流が大きく、それに伴い発光効率は悪いという問題があった。

【0040】

また、隔壁 7 のごく近傍で放電が発生する場合、放電で発生した電荷は隔壁に吸着されやすく、紫外線の発生量も減少してしまう。そのため投入した電流は有効に利用されにくく、発光効率が悪化するという問題があった。

【0 0 4 1】

そこで、行方向に帯状にするのではなく、図 9 (b) のように、1 つのセルに独立した長方形にすれば、隔壁 7 の近傍で放電を発生させないようにすることができ、隔壁 7 による電荷吸着を抑制することができる。そのため図 9 (a) に比べると発光効率は多少は向上するが、それでも十分ではなく、発光効率は悪いという問題があった。

【0 0 4 2】

それは主放電電極 2 が表示領域のほぼ全体に渡って広がっており、放電が主放電電極 2 全体、即ち表示領域内全体に渡って発生するためである。

【0 0 4 3】

すなわち、放電が発生する領域で紫外線も発生するが、この紫外線はある程度の距離だけ離れると周囲の放電ガスに吸収されてしまう。そのため、ある程度距離が離れてしまうと蛍光体 8 の表面まで到達しなくなってしまう。そのため紫外線はある程度蛍光体が塗布されている隔壁 7 の近傍で発生しなければ可視光に変換されない。

【0 0 4 4】

放電が主放電電極 2 全体に渡って発生し、紫外線も広い領域で発生する図 9 (a) 及び図 9 (b) に示される形状の主放電電極 2 を用いた場合には、可視光に変換されない紫外線が多く、発光効率が悪化するという問題があった。

【0 0 4 5】

本発明は、このような技術的背景のもとでなされたものである。したがって、その目的は、輝度が高く、発光効率が高く、更に安定して動作することができるプラズマディスプレイパネルを提供することである。

【0 0 4 6】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、行方向に対して平行に延びる複数の第

1の電極と、この第1の電極に対して平行に配置される第2の電極と、表示領域を列方向に区画する隔壁を有するマトリクス方式のプラズマディスプレイパネルにおいて、第1の電極または第2の電極の少なくとも一方は、隣接する電極との間に放電ギャップを形成する第1部分と、第1部分に隣接し放電ギャップと反対側に形成された第2部分とからなり、第1部分は行方向に放電ギャップを形成する直線形状を有し、第2部分は第1部分上に位置する第3部分と、前記第1部分と平行であり前記表示領域を行方向に区画する線分上に位置する第4部分とが接続された形状を有することを特徴とする。

【0047】

また、本発明は、請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第3部分と第4部分は直線状に結ばれていることを特徴とする。

【0048】

また、本発明は、請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第3部分と第4部分は曲線を含む線で結ばれていることを特徴とする。

【0049】

また、本発明は、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第2部分は単位表示領域を行方向に区画する線分の中心を通る直線上の1点から放射状に広がる形状を有することを特徴とする。

【0050】

また、本発明は、請求項1から請求項4のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第1部分と第2部分とは単位表示領域を行方向に区画する線分の中心を通る直線上において結合していることを特徴とする。

【0051】

また、本発明は、請求項1から請求項4のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第1部分と第2部分とは表示領域内で分離して配置されていることを特徴とする。

【0052】

また、本発明は、請求項6に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第1部分と第2部分との最短乖離距離が放電ギャップ幅の2倍以下であることを特

徴とする。

【 0 0 5 3 】

また、本発明は、請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第 2 部分は単位表示領域を行方向に区画する線分の中心を通る直線と平行に列方向に延伸する部位を有することを特徴とする。

【 0 0 5 4 】

また、本発明は、請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第 1 部分の行方向の幅が放電ギャップ幅の 2 倍以上であることを特徴とする。

【 0 0 5 5 】

また、本発明は、請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第 1 部分の列方向の幅が放電ギャップ幅の 0.5 倍以上 3 倍以下であることを特徴とする。

【 0 0 5 6 】

また、本発明は、請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第 1 の電極及び第 2 の電極は放電を行うための主放電電極と行方向のライン抵抗値を低減するためのバス電極とから構成されることを特徴とする。

【 0 0 5 7 】

また、本発明は、請求項 11 に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、主放電電極は可視光透過率の高い透明電極から構成されることを特徴とする。

【 0 0 5 8 】

また、本発明は、請求項 11 に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、主放電電極は可視光透過率の高い透明電極及び金属細線から構成されることを特徴とする。

【 0 0 5 9 】

また、本発明は、請求項 1 から請求項 11 のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第 1 の電極及び第 2 の電極の少なくとも一方は金属細線から構成されることを特徴とする。

【0060】

また、本発明は、請求項11から請求項14のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、主放電電極の少なくとも一部は表示領域内においてバス電極とは接しないことを特徴とする。

【0061】

さらに、本発明は、行方向に対して平行に延びる複数の第1の電極と、この第1の電極に平行して配置される第2の電極と、表示領域を列方向及び行方向に区画する隔壁を有するマトリクス方式のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記表示領域と行方向に延びる前記隔壁との境界部を含まないように第1の電極及び第2の電極を配置することを特徴とする。

【0062】

また、本発明は、請求項16に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第1の電極及び第2の電極は放電を行うための主放電電極とライン抵抗値を下げるためのバス電極からなり、バス電極は表示領域の放電空間内に露出しないように表示領域を行方向に区画する隔壁上に配置されることを特徴とする。

【0063】

また、本発明は、請求項1から請求項15のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、表示領域を行方向に区画する隔壁を有し、前記表示領域と行方向に延びる前記隔壁との境界部を含まないように第1の電極及び第2の電極を配置することを特徴とする。

【0064】

また、本発明は、請求項18に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、第1の電極及び第2の電極は放電を行うための主放電電極とライン抵抗値を下げるためのバス電極からなり、バス電極は前記表示領域の放電空間内に露出しないように表示領域を行方向に区画する隔壁上に配置されることを特徴とする。

【0065】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0066】

〈実施の形態 1〉以下、本発明の実施の形態 1 について図面を参照して説明する。

【0067】

図 1 は、本実施の形態によるプラズマディスプレイパネルの構造を示す分解斜視図であり、図 2 は図 1 のプラズマディスプレイパネルをその表示面側から見た平面図である。

【0068】

透明ガラス基板等からなる絶縁基板 1 a と 1 b が対向しておかれ、絶縁基板 1 a 上には所定の間隔を隔てて走査電極 9 及び維持電極 1 0 が平行に対を成して配置される。走査電極 9 と維持電極 1 0 はそれぞれ、各電極の延伸方向（以下、「行方向」という）の電気伝導性を確保するためのバス電極 3 と、維持放電を行うための主放電電極 2 からなり、隣接する走査電極と維持電極の間が放電ギャップになる。

【0069】

ここで、主放電電極 2 は I T O や SnO_2 などからなる透明電極から構成され、バス電極 3 は銀などの金属により構成される。

【0070】

走査電極 9 と維持電極 1 0 は誘電体層 4 a に覆われており、この誘電体層 4 a を放電から保護するために保護膜 5 が誘電体層 4 a 上に設けられている。

【0071】

他方、絶縁基板 1 b 上には走査電極 9 と維持電極 1 0 とに直交するように、データ電極 6 が配置されている。

【0072】

データ電極 6 は誘電体層 4 b に覆われており、誘電体層 4 b 上には絶縁基板 1 a 及び 1 b の間に放電空間を確保すると共に、セルを区画するための隔壁 7 が行方向に直角に列方向に延びるように形成されている。

【0073】

隔壁 7 が形成されていない誘電体層 4 b 上及び隔壁 7 の側面には、放電により発生する紫外線を可視光に変換するための蛍光体 8 が塗布されている。

【 0 0 7 4 】

絶縁基板 1 a 及び 1 b によって挟まれ、隔壁 7 によって区画された空間には、ヘリウム、ネオン、キセノン等、又は、これらの混合ガスからなる放電ガスが封入されている。

【 0 0 7 5 】

図 2 に表示面側から見た主放電電極 2 の形状を示す。

【 0 0 7 6 】

走査電極 9 と維持電極 1 0 によって挟まれる放電ギャップ部 1 1 においては、主放電電極 2 は行方向に直線形状である第 1 部分 1 2 を形成し、表示領域内の行方向全域において走査電極 9 と維持電極 1 0 が同じ間隔で対峙している。そして、この直線形状である第 1 部分 1 2 の列方向の幅は放電ギャップ幅と等しくなっている。

【 0 0 7 7 】

この直線形状をなす第 1 部分 1 2 に接して、放電ギャップ部 1 1 側からバス電極 3 側に向かって幅が広がる放射状の形状を有する第 2 部分 1 3 を配置する。

【 0 0 7 8 】

この放射状を有する第 2 部分 1 3 の鋭角部（凸部）は、放電ギャップを形成する直線形状を有する第 1 部分 1 2 と、第 1 部分 1 2 の行方向における中央部、すなわち第 3 部分 1 4 において接続している。そして放電ギャップ部 1 1 側から離れた部分では隔壁により近い部分、すなわち第 4 部分 1 5 でバス電極 3 と接続している。

【 0 0 7 9 】

この構造のプラズマディスプレイパネルを駆動するためには、図 1 1 に示した従来の技術による駆動方法を用いることができる。

【 0 0 8 0 】

本発明によるプラズマディスプレイパネルでは、図 1 0 及びその平面図である図 9 （b）に示した従来の技術による主放電電極 2 を有するプラズマディスプレイパネルと比べると、発光効率の向上を図ることができる。

【 0 0 8 1 】

その理由は、発生した紫外線が蛍光体 8 に到達しにくい主放電電極 2 の中央部である第 3 部分 1 4 における放電を減少させているからである。

【 0 0 8 2 】

つまり、主放電電極 2 の形状を放射状の形状を有する第 2 部分 1 3 と隔壁に近い第 4 部分 1 5 から構成することにより、強度の大きい放電が発生する領域を中央部の第 3 部分 1 4 に限定できるとともに、放射状の第 2 部分を通して列方向だけでなく行方向にも放電を広げることができる。それによって、放電の発生領域を隔壁 7 の近傍に近づけることができるので、可視光に変換される紫外線の割合を高めることができるからである。

【 0 0 8 3 】

このように紫外線は隔壁 7 の近傍で発生し有効に可視光に変換されるため、輝度は従来と同等のレベルを保ちつつ過剰な放電を抑制することができるので、放電のために消費される電流を抑制することができる。

【 0 0 8 4 】

さらに、本発明の実施の形態による主放電電極 2 の形状を用いると、放電を安定して開始させることができ、電圧が低くても放電を主放電電極 2 の列方向の奥行きにまで広げることができる。以下にその理由を説明する。

【 0 0 8 5 】

走査電極 9 と維持電極 1 0 との間において発生する放電は、放電ギャップで開始する。この放電ギャップを一様な間隔に保ち、なおかつ、行方向に幅を広くとることによって、放電を安定して開始させることができる。

【 0 0 8 6 】

また、維持発光を行なうための電圧も、従来の技術による図 9 (b) に示した形状の主放電電極 2 を用いた場合と同程度の電圧で可能になる。

【 0 0 8 7 】

放電ギャップを形成している直線形状部の幅を過度に細くすると、維持放電を行なうための電圧上昇が発生してしまうが、放電ギャップ幅の 0 . 5 倍以上にすれば、安定して放電を開始することができた。

【 0 0 8 8 】

逆に直線形状部の幅を広くし過ぎると、放電の広がりが大きくなってしまい、可視光に変換されない紫外線が発生することになるが、直線形状部の幅が放電ギャップ幅の 3 倍以内であれば、発光効率はそれほど低下しなかった。

【 0 0 8 9 】

放電ギャップを形成している直線形状部におけるこの放電は、その中央部である第 3 部分 1 4 において最も強度が大きい。また、放電は電極形状に沿って広がる性質を持っている。従って図 1 3 に示すように、中央部の強い放電の広がる領域 1 6 は放電ギャップ部 1 1 の行方向に広がるとともに、放射状の電極に沿ってセルの奥行き方向へ広がる。

【 0 0 9 0 】

図 1 4 (a) は特開 2 0 0 1 - 1 6 0 3 6 1 号公報に記載されている主放電電極の形状である。

【 0 0 9 1 】

図 1 4 (a) からわかるように、主放電電極 2 の放電ギャップ部は直線形状であるが、その両端から隔壁に沿って列方向へ延びるように配置されている。そのため、直線形状部の中央で発生する放電の強い領域が主放電電極 2 の列方向の奥行きまで広がりにくかった。その結果、図 9 (b) に示す従来の技術による主放電電極を用いた場合と比べ、安定に動作しにくく、また、輝度も低くかった。

【 0 0 9 2 】

それに対し、本実施の形態による主放電電極では、放電強度の大きい中央部の第 3 部分 1 4 に放射状の第 2 部分の鋭角部（凸部）が接続され、この中央部から列方向にバス電極 3 に向かって放射状に広がる形状を有する第 2 部分 1 3 が配置されているので、強い放電は直線形状部中央から列方向後方へも連続的に広がる。

【 0 0 9 3 】

そして、主放電電極 2 の列方向の後方部分は放射状であり行方向にも広がっているため、放電は列方向だけではなく行方向にも同時に広がる。そのため放電を列方向の奥行き方向へ広げるとともに隔壁 7 に近づけることができる。

【 0 0 9 4 】

更に電極に沿って放電を広げているため、電圧が低くても容易に電極奥行き方向にまで放電を広げることができる。

【 0 0 9 5 】

このように後方で放電が広がる主放電電極 2 の形状としては、例えば特開 2 0 0 1 - 1 6 0 3 6 1 号公報において図 1 4 (b) に示す形状が提案されている。

【 0 0 9 6 】

しかし、図 1 4 (b) に示すように放電ギャップ部の直線形状部の行方向の幅を短くしてしまうと、放電開始電圧が上昇してしまう。また、直線形状部中央で発生する強い放電が放電ギャップ部では隔壁近傍まで広がらないので、輝度が低下してしまう。

【 0 0 9 7 】

本発明の実施の形態による図 2 に示した主放電電極 2 においては、放電ギャップを形成している直線形状部は行方向で隣接するセルと連続的に繋がっているが、図 3 に示すように、1 つのセル内で区切られた形状であっても図 2 の形状を有する主放電電極と同様の結果が得られる。

【 0 0 9 8 】

この時の放電ギャップを形成している直線形状部の行方向幅は放電ギャップ幅の 2 倍以上であれば、図 2 の形状とほぼ同等に放電が安定して開始できた。

【 0 0 9 9 】

放電の安定性という観点からは、放電ギャップ部の幅を広くとった方が良いが、隔壁 7 のごく近傍で放電が発生すると、放電で発生した電荷が隔壁 7 に吸着されやすいため、放電で発生する紫外線量の投入される電流に対する割合は減少してしまう。そのため、主放電電極の直線形状部を隔壁 7 から離隔して形成した方が発光効率は向上する。

【 0 1 0 0 】

以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、維持放電開始電圧を低く抑えたまま安定して放電が発生させることができ、かつ、可視光への変換効率が高い領域でのみ放電が発生させることができるので、発光効率を約 3 割程度向上させることができた。

【 0 1 0 1 】

〈実施の形態 2〉 実施の形態 2 で用いるプラズマディスプレイパネルの構造は主放電電極 2 の形状以外は図 1 と同じであり、表示面側から見た平面図が図 4 (a) で示される構造である。

【 0 1 0 2 】

実施の形態 2 による主放電電極 2 の形状は、図 4 (a) に示すように、放電ギャップを形成している直線形状部の中央から一端隔壁近傍まで直線的に放射状に広がり、その後は隔壁と平行に延伸する形状としている。

【 0 1 0 3 】

実施の形態 1 と同様に、放電はまず放電ギャップを形成している直線形状部で開始し、直線形状部の中央で発生する強い放電は直線形状部に接続された放射状部へ広がり、その後電極に沿って広がる。

【 0 1 0 4 】

図 4 (a) においては、図 3 に示された形状よりも隔壁 7 に近づくまでの列方向距離を短くし、隔壁に近づいた後は隔壁 7 と平行になるように形成している。

【 0 1 0 5 】

その結果、放電により発生する紫外線は隔壁 7 の側面に形成された蛍光体 8 の表面近傍でより多く発生することになり、可視光に変換される紫外線の割合を更に高めることができ、そのため発光効率は向上した。

【 0 1 0 6 】

図 4 (a) では放射状部は直線により構成しているが、図 4 (b) に示すように、放電ギャップを形成している直線形状部側が凸型形状となるような曲線形状にしても同様の効果が得られる。

【 0 1 0 7 】

図 4 (b) に示すような曲線形状を用いると、放電を行方向及び列方向に連続的に広げることができるので、直線形状により構成した場合と同様に、放電を円滑に電極の奥行き方向へ広げることができる。

【 0 1 0 8 】

〈実施の形態 3〉 実施の形態 3 で用いるプラズマディスプレイパネルの構造は

主放電電極 2 の形状以外は図 1 と同じであり、表示面側から見た主放電電極 2 の平面図を図 5 に示す。

【0 1 0 9】

図 5 に示した主放電電極の形状は図 4 (b) に示した主放電電極 2 の形状に、主放電電極 2 の中心線上にも電極を付加したものである。

【0 1 1 0】

この付加された電極は隔壁 7 からは離れているが、隔壁 7 が形成されていない誘電体層 4 b 上に塗布された蛍光体 8 を励起することに対して有効に作用し、極端に効率を低下させることなく発光輝度を増大させることができる。

【0 1 1 1】

さらに、この電極を付加することによって、放電の表示領域の奥行き方向への広がりを促進させることができた。そのため低い電圧においても、より安定した動作が得られるようになった。

【0 1 1 2】

図 5 (a) に示す主放電電極の形状では、放射状部はその全ての部位がバス電極 3 と結合しているが、図 5 (b) に示すように放射状部の一部はバス電極 3 から離れていても良い。

【0 1 1 3】

放電が電極奥行きまで広がると、バス電極 3 付近においても放電は発生する。この時発生する可視光はバス電極 3 によってその一部が遮蔽されてしまう。そのためバス電極 3 付近における放電を減少させ、バス電極 3 によって遮光されてしまう可視光を発生させないようにした方が発光効率は向上するからである。

【0 1 1 4】

ただし、行方向のライン抵抗値を下げるためには主放電電極 2 の少なくとも 1 箇所はバス電極 3 と結合している必要があるので、本実施の形態においては主放電電極 2 の中心線上において結合させている。

【0 1 1 5】

〈実施の形態 4〉 実施の形態 4 で用いるプラズマディスプレイパネルの構造は主放電電極 2 の形状以外は図 1 と同じであり、表示面側から見た主放電電極 2 の

平面図を図 6 に示す。

【 0 1 1 6 】

本実施の形態においては、第 1 の実施の形態と同様に主放電電極 2 は放電ギャップ部では直線形状としている。

【 0 1 1 7 】

図 6 (a) に示す主放電電極 2 では、直線形状部の後方に放射状部が配置されている。この放射状部は実施の形態 1 においては放電ギャップを形成している直線形状部と直接結合させていたが、本実施の形態においては放電ギャップを形成している直線形状部とは直接結合させず、直線形状部と離隔させて配置している。

【 0 1 1 8 】

放電ギャップを形成している直線形状部とバス電極 3 との接続は、隔壁 7 上に配置した電極によって行っている。

【 0 1 1 9 】

放電ギャップを形成している直線形状部で発生する放電は、その中央で最も強いが、この強い放電は距離が離れていても後方の放射状部へと広がることができる。

【 0 1 2 0 】

特に、維持放電のように立ち上がり時間が短いパルスでは、放電開始電圧を超える電圧が短時間で印加される。そのため放電は強度の強い放電になり、放電ギャップを形成している直線形状部と放射状部が離れていても放電は広がることができる。

【 0 1 2 1 】

この時の放電ギャップを形成している直線形状部と放射状部の間隔は放電ギャップ幅の 2 倍以下であれば、放電ギャップを形成している直線形状部から放射状部へと放電は連続的に広がり、間隔幅が放電ギャップ幅 2 倍よりも大きくなると放電は連続的に広がらなくなることがわかった。

【 0 1 2 2 】

このように放電ギャップを形成している直線形状部と放射状部が離れていても

、結合している場合と同様に放射状部にも放電を広げることができる。

【 0 1 2 3 】

図 1 2 に、初期化期間における予備放電や予備放電消去放電のような弱い放電の広がる領域 1 7 を模式的に示す。

【 0 1 2 4 】

図 1 2 (a) からわかるように、図 9 (a) に示した従来の技術による主放電電極の形状を用いた場合は、主放電電極 2 の奥行き方向にまで放電が広がってしまう。

【 0 1 2 5 】

それに対し、図 1 2 (b) に見られるように図 6 (a) に示した実施の形態 4 による主放電電極の形状を用いた場合には、放電ギャップを形成している直線形状部には放電が広がるが、分離して配置されている後方の放射状部までは放電は広がらない。

【 0 1 2 6 】

予備放電などのように、時間とともに徐々に電圧が上昇していくパルスでは、放電開始電圧を超えると緩やかに放電が発生し、徐々に壁電荷を形成しながらその時の放電開始電圧を超えていくため、放電の強度は小さくなる。

【 0 1 2 7 】

そのため直線形状部と放射状部が離れている場合には、弱い放電はこの間隙を越えて広がることができない。したがって予備放電や予備放電消去放電の広がる領域を狭く限定できるので、背景輝度を低下させることができる。

【 0 1 2 8 】

図 6 (a) に示した主放電電極の形状は、直線形状部と放射状部を離して配置したが、図 6 (b) に示すように放電ギャップを形成している直線形状部と放射状部を直線部で結合してもよい。

【 0 1 2 9 】

この場合、背景輝度は図 6 (a) よりも高くなるが、放射状部への放電の広がりがより安定するようになる。また、放電ギャップを形成している直線形状部は放射状部を介してバス電極 3 と繋がっているため、隔壁 7 上に配置した電極はな

くても良い。

【0 1 3 0】

図 6 (c) に示す主放電電極においても、放電ギャップを形成している直線形状部とバス電極 3 の接続は、隔壁 7 上に配置した電極によって行っているが、放射状部が放電ギャップを形成している直線形状部と結合しているので、放射状部とバス電極 3 は結合している必要はなく、離して配置することができる。

【0 1 3 1】

〈実施の形態 5〉 実施の形態 5 で用いるプラズマディスプレイパネルは、その表示面側からみた平面図が図 7 で示される構造のものである。

【0 1 3 2】

今まで説明した実施の形態においては、セルを区切るための隔壁 7 は、列方向に直線状になった形状を用いて説明したが、図 7 に示すように行方向にも上下間でセルを区切る隔壁がある構造であってもよい。

【0 1 3 3】

この時、バス電極 3 が放電空間内に露出されず、行方向の隔壁上に隠れるように配置することができる。それ以外は第 4 の実施の形態で説明した、図 6 (c) と同じ構造である。

【0 1 3 4】

このような電極構造を用いることにより、放電は放電ギャップを形成している直線形状部で始まり放射状部まで広がるが、行方向の隔壁 7 の近傍では発生しないようになる。

【0 1 3 5】

放電が隔壁 7 の近傍で発生した場合、放電で発生した電荷が隔壁に吸着されてしまうため放電が発生しにくくなり、紫外線の発生割合も低くなる。そのため発光電流に比べ可視光の生成割合が少なくなり、発光効率が悪化していた。

【0 1 3 6】

そこで本実施の形態においては、隔壁 7 の近傍では放電が発生しない電極構造とし、発光効率が低い領域を放電に用いないようにすることにより発光効率を向上させることができた。

【 0 1 3 7 】

〈実施の形態 6〉 実施の形態 6 で用いるプラズマディスプレイパネルの構造は主放電電極の形状以外は図 1 と同じであり、表示面側から見た平面図を図 8 に示す。

【 0 1 3 8 】

実施の形態 1 から実施の形態 5 で説明した構造では、主放電電極 2 は全て透明電極から構成されるとしていたが、図 8 に示す主放電電極では、放射状部の電極を透明電極ではなく銀などの金属からなる細線によって構成している。

【 0 1 3 9 】

放電ギャップでは電極の間隔が密であるため、本実施例においても放電は安定して開始することができる。

【 0 1 4 0 】

放電ギャップ部の行方向の中心線上で発生した強い放電は、金属細線からなる場合であっても、電極に沿って奥行き方向へと広がり、透明電極から構成される場合と同様の効果が得られた。

【 0 1 4 1 】

電極の間隔が密であるため放電は広がりやすく、隔壁 7 近傍での放電が多くなるので、輝度の低下を防止するとともに発光効率の向上を図ることができた。

【 0 1 4 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、放電を安定して開始させることができる。

【 0 1 4 3 】

また、本発明によれば、紫外線の発生領域を隔壁近傍に制限することができるので、可視光に変換されない紫外線を発生させる放電を抑制することができる。そして、それによって発光輝度を維持しつつ、発光電流の減少、及び発光効率の向上を図ることができる。

【 0 1 4 4 】

また、本発明によれば、放電ギャップを形成する直線形状部と放射状部を離隔

して配置することにより、さらに背景輝度を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係るプラズマディスプレイパネルを示す分解斜視図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 1 に係るプラズマディスプレイパネルを表示面側から見た平面図である。

【図 3】

本発明の実施の形態 1 に係るもう一つのプラズマディスプレイパネルを表示面側から見た平面図である。

【図 4】

本発明の実施の形態 2 に係るプラズマディスプレイパネルを表示面側から見た平面図である。

【図 5】

本発明の実施の形態 3 に係るプラズマディスプレイパネルを表示面側から見た平面図である。

【図 6】

本発明の実施の形態 4 に係るプラズマディスプレイパネルを表示面側から見た平面図である。

【図 7】

本発明の実施の形態 5 に係るプラズマディスプレイパネルを表示面側から見た平面図である。

【図 8】

本発明の実施の形態 6 に係るプラズマディスプレイパネルを表示面側から見た平面図である。

【図 9】

従来の技術によるプラズマディスプレイパネルを表示面側から見た平面図である。

【図 1 0】

従来の技術によるプラズマディスプレイパネルを示す分解斜視図である。

【図 1 1】

従来の技術によるプラズマディスプレイパネルの駆動電圧波形を説明するための図である。

【図 1 2】

初期化期間における放電の広がりを表示面側から見た平面図である。

【図 1 3】

維持放電の広がりを表示面側から見た平面図である。

【図 1 4】

従来の技術によるプラズマディスプレイパネルを表示面側から見た平面図である。

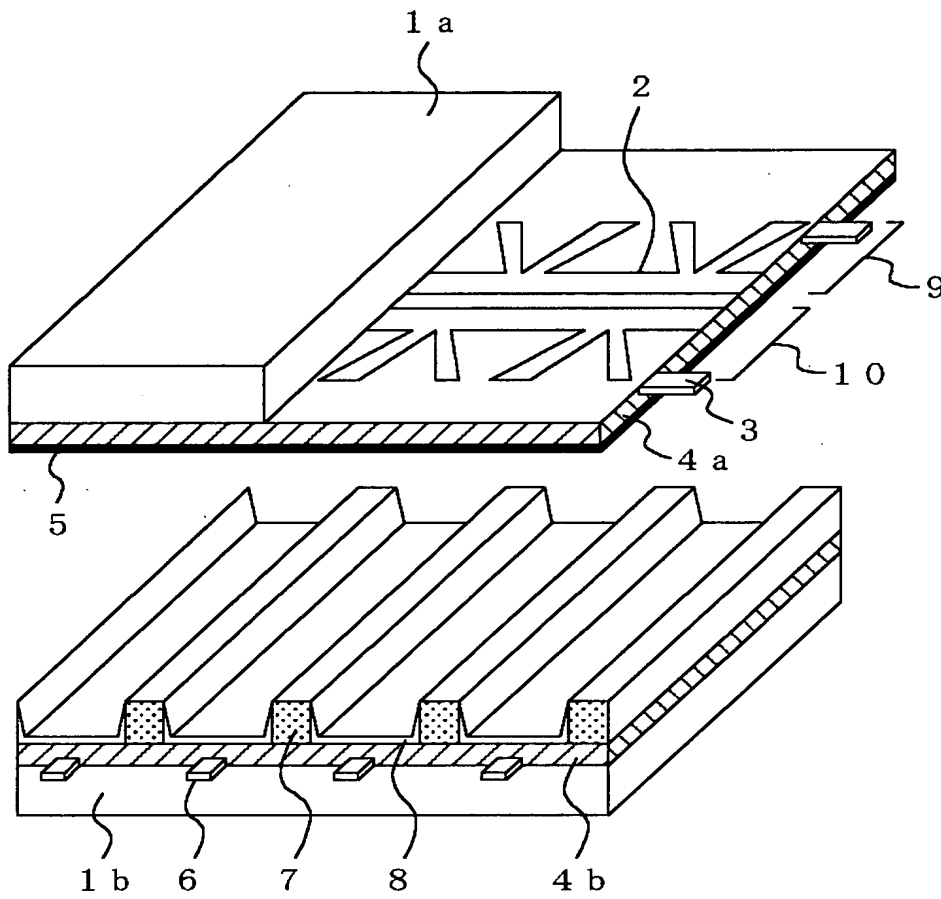
【符号の説明】

- 1 a、1 b 絶縁基板
- 2 主放電電極
- 3 バス電極
- 4 a、4 b 誘電体層
- 5 保護膜
- 6 データ電極
- 7 隔壁
- 8 蛍光体
- 9 走査電極
- 1 0 維持電極
- 1 1 放電ギャップ部
- 1 2 第 1 部分
- 1 3 第 2 部分
- 1 4 第 3 部分
- 1 5 第 4 部分
- 1 6 強い放電の広がる領域

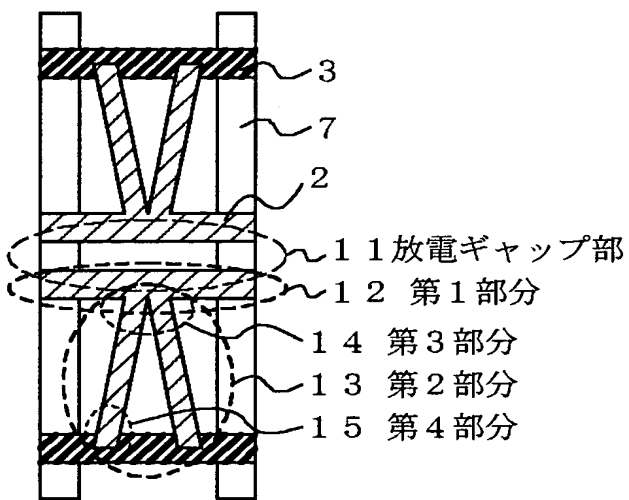
1 7 弱い放電の広がる領域

【書類名】 図面

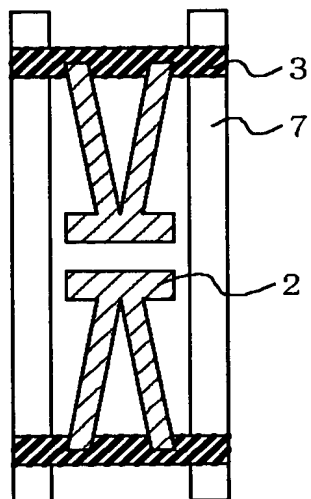
【図 1】



【図 2】

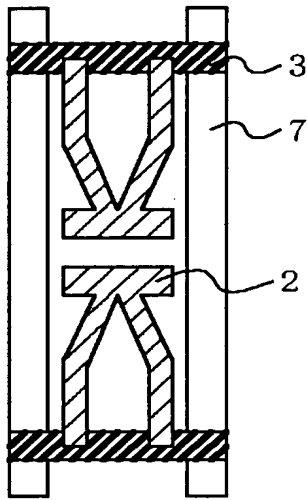


【図 3】

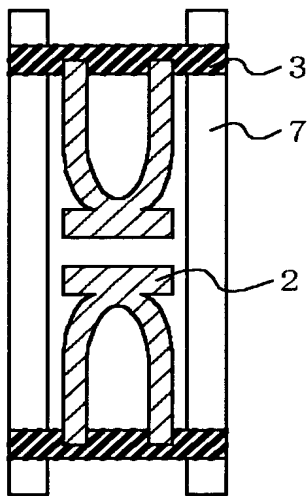


【図 4】

(a)

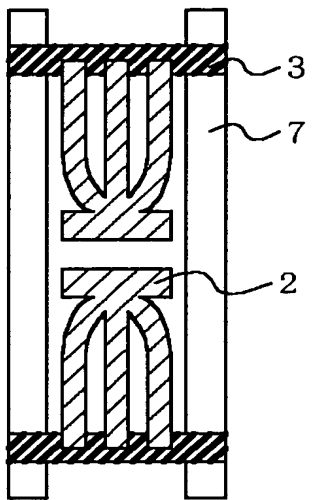


(b)

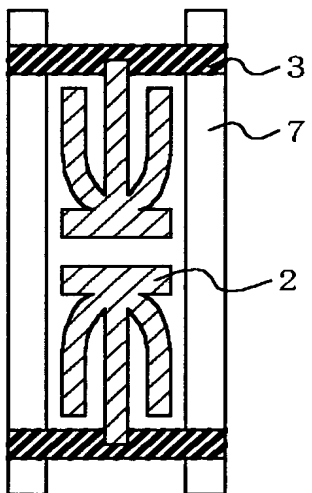


【図 5】

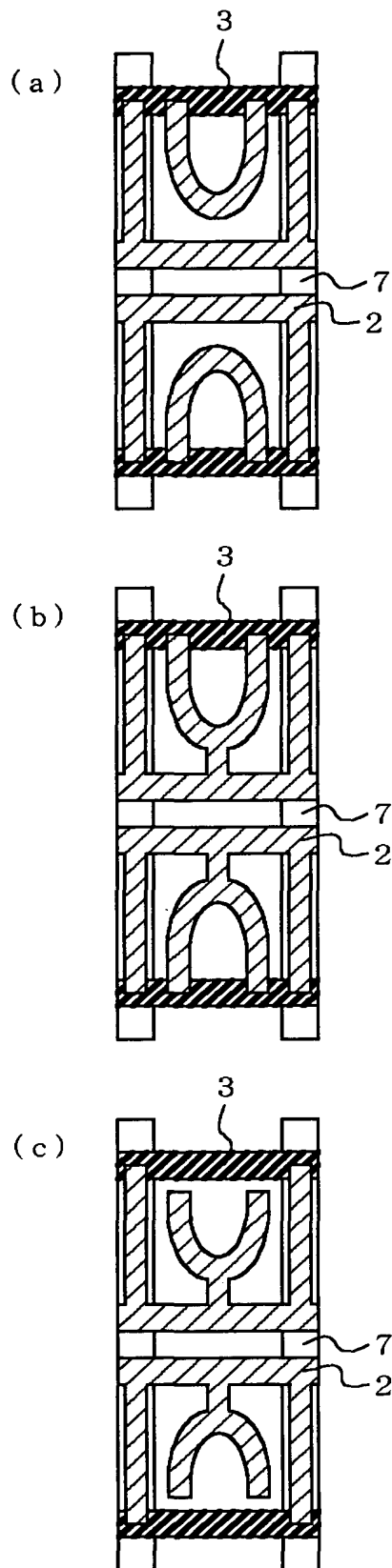
(a)



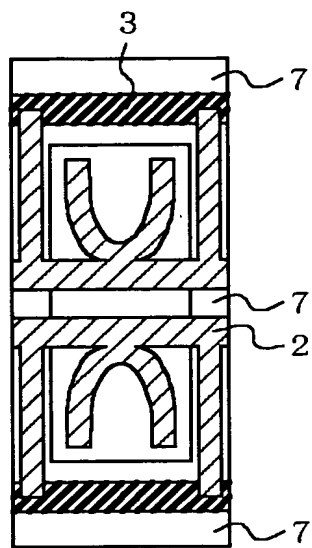
(b)



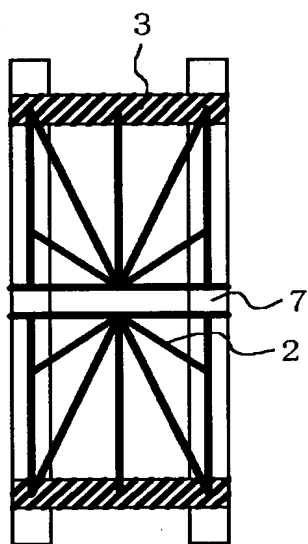
【図 6】



【図 7】

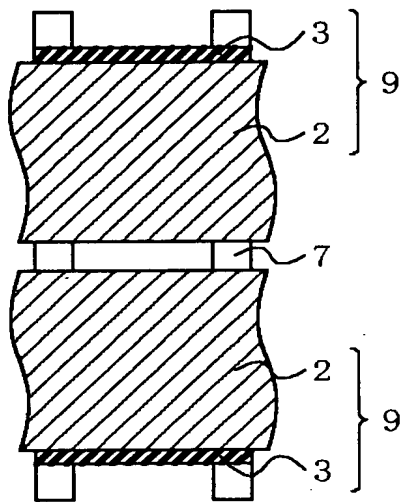


【図 8】

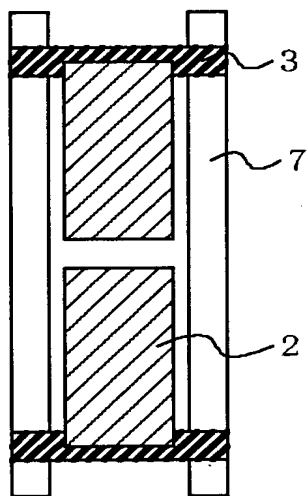


【図 9】

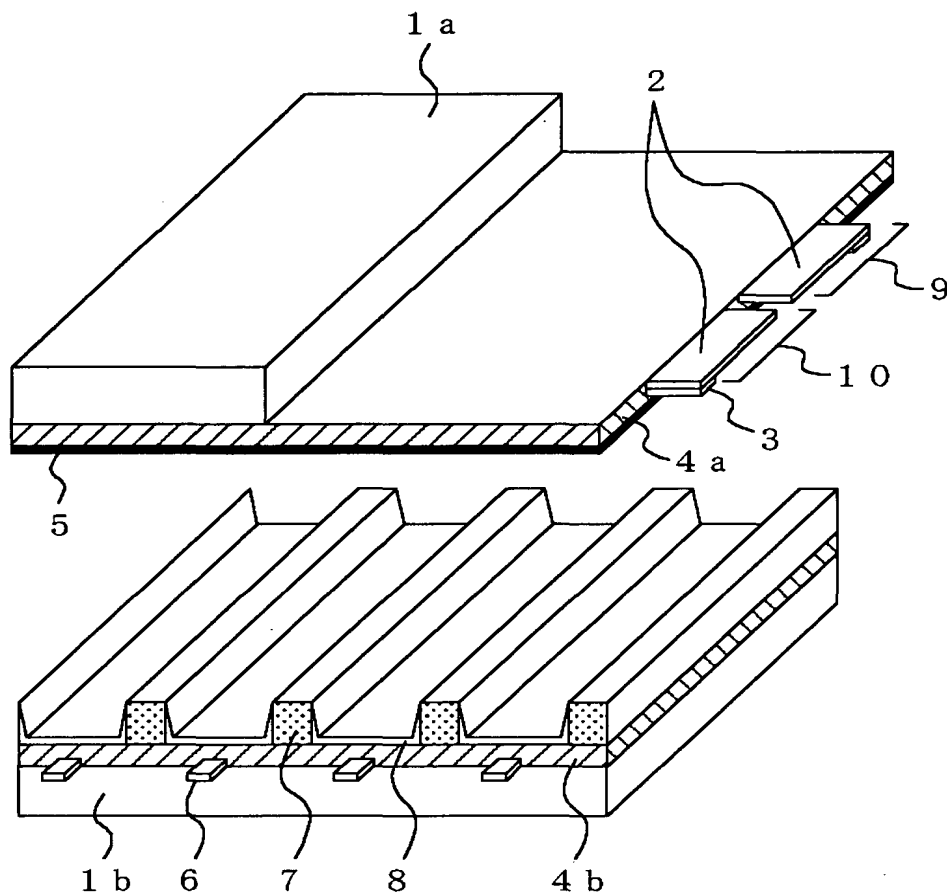
(a)



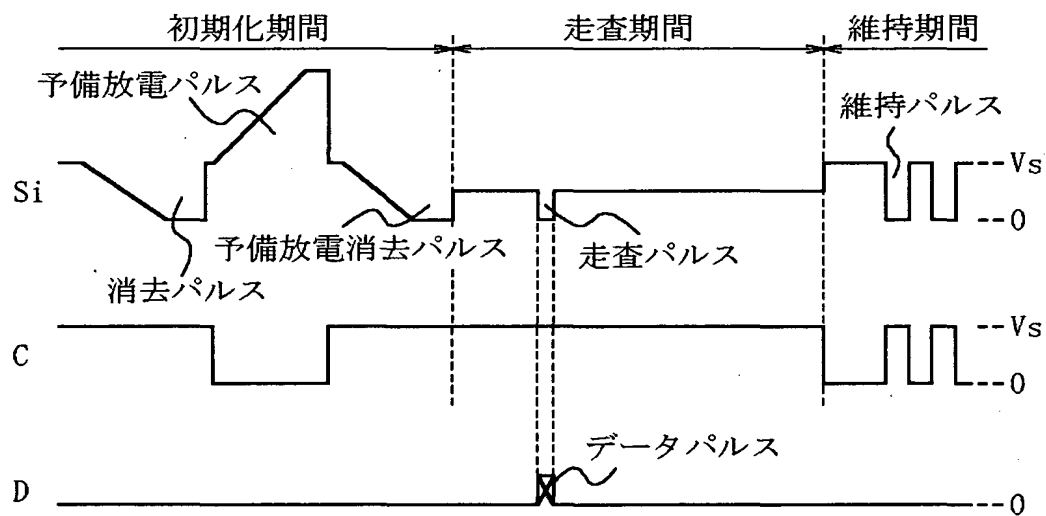
(b)



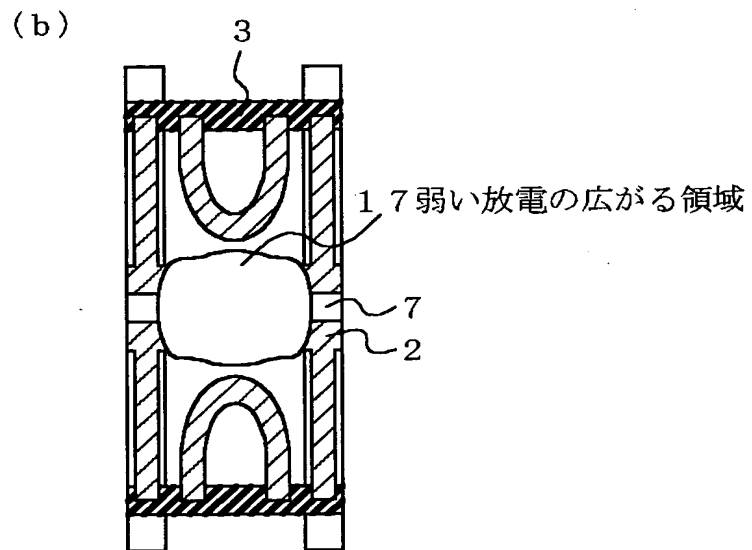
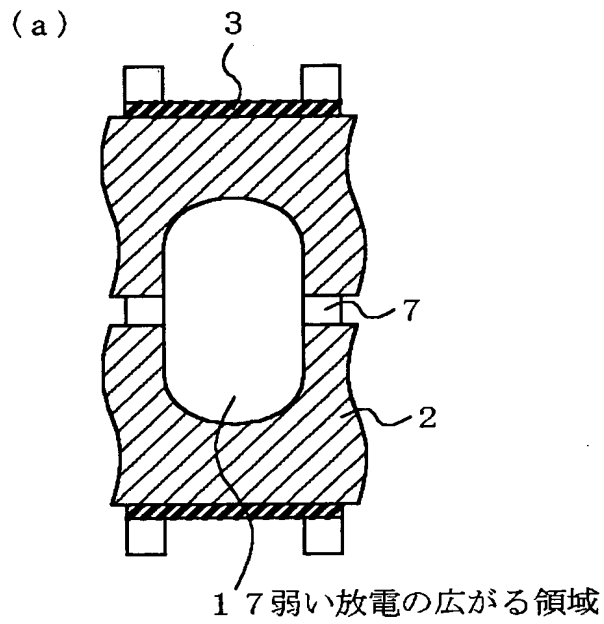
【図10】



【図11】

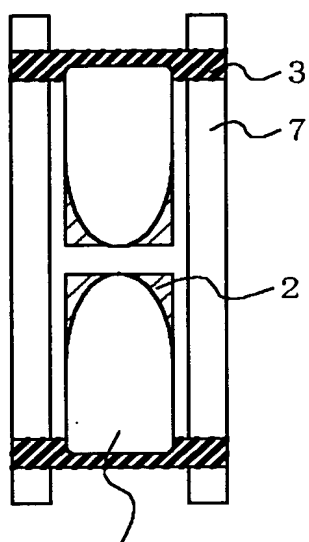


【図 1 2】



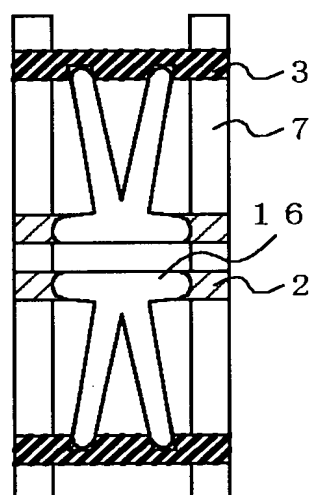
【図 1 3】

(a)



1 6 強い放電の広がる領域

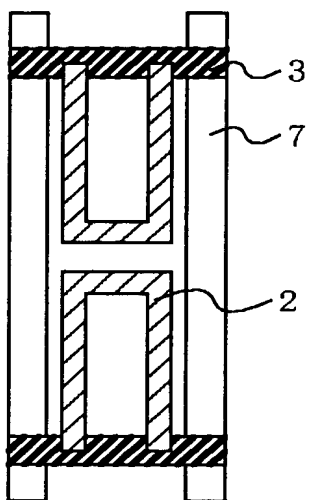
(b)



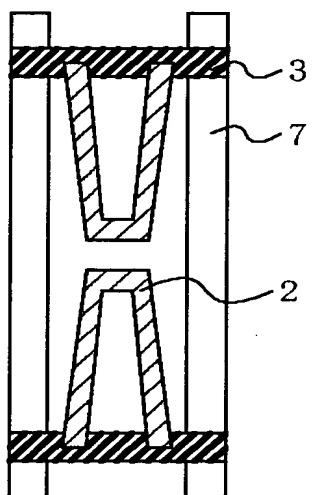
1 6 強い放電の広がる領域

【図 1 4】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高輝度、高発光効率であり、さらに安定して動作することができるプラズマディスプレイパネルを得る。

【解決手段】 行方向に対して平行に延びる複数の第1の電極と、この第1の電極に対して平行に配置される第2の電極と、表示領域を列方向に区画する隔壁を有するマトリクス方式のプラズマディスプレイパネルにおいて、第1の電極または第2の電極の少なくとも一方は、隣接する電極との間に放電ギャップを形成する第1部分と、第1部分に隣接し放電ギャップと反対側に形成された第2部分とからなり、第1部分は行方向に放電ギャップを形成する直線形状を有し、第2部分は第1部分上に位置する第3部分と、前記第1部分と平行であり前記表示領域を行方向に区画する線分上に位置する第4部分とが接続された形状を有する電極形状とする。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 1 4 9 3 3	
受付番号	5 0 2 0 1 0 8 7 2 0 9	
書類名	特許願	
担当官	第一担当上席	0 0 9 0
作成日	平成 1 4 年	7 月 2 5 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 7月24日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名	日本電気株式会社